Aus der Hautklinik der Universität Freiburg im Breisgau.
(Direktor: Professor Rost).

# Maul- und Klauenseuche beim Menschen.

**Inaugural-Dissertation**

zur

Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

vorgelegt

der Hohen Medizinischen Fakultät

der

Universität Freiburg im Breisgau

von

Helmut Michels,
approb. Zahnarzt.

Quakenbrück

Druck: Handelsdruckerei C. Trute
1933.

Gedruckt mit Genehmigung
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Universität Freiburg.

Dekan: Professor Rehn.

Referent: Professor Rost.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Unsere Erfahrungen über die Maul- und Klauenseuche (= M. K. S.) beim Menschen sind bis heute noch sehr begrenzt. Es soll daher zuerst kurz auf die Verhältnisse bei seuchenhaft an M. K. S. erkrankenden Tieren eingegangen werden. Spontan erkranken im allgemeinen nur Klauentiere, besonders unsere Haustiere Rind, Schwein, Ziege, Schaf. Die für diese Tiere äußerst kontagiöse Krankheit ist durch ihren akuten, fieberhaften Verlauf und im besonderen durch das im Maule, am Klauenspalt und der Klauenkrone, sowie anderen unbehaarten Stellen der Haut auftretende vesikulöse Exanthem gekennzeichnet. Die Inkubationszeit beträgt beim Rinde in der Regel 2—4 Tage. Zuerst bildet sich meist in der Mundschleimhaut ein kleines Bläschen, die sogen. Primäraphthe, welche vielfach der Beobachtung entgeht. Dann erfolgt unter starkem Temperaturanstieg eine Ueberschwemmung des Blutes mit Virusmengen. Nach wenigen Tagen kommt es wieder zu einer cutanen Lokalisation des Erregers unter Bildung zahlreicher sogen. Sekundäraphthen an den Prädilektionsstellen der Seuche. Die Blasen sind verschieden groß. Neben kleinen Bläschen kommen solche von Nußgröße bis Handtellergröße vor. Der Blaseninhalt besteht aus einer anfangs klaren, später gelblichen, dann schmutzig-weißen Flüssigkeit. Nach 1—2 Tagen bersten die Blasen, und es resultieren hochrote, nässende, sehr schmerzhafte Erosionen, die sich nach wenigen Tagen mit frischem Epithel überhäuten. Die zurückbleibenden bräunlichen Flecken verschwinden bald spurlos. — Das Allgemeinbefinden der Tiere ist sichtlich gestört. Die Tiere sind unruhig und stöhnen vielfach. Der Speichel fließt aus dem Maul, und häufig unterbleibt zeitweise jede Nahrungsaufnahme. Meist erfolgt innerhalb 2—4 Wochen eine völlige Wiederherstellung. Die Mortalität ist bei der gewöhnlichen, leichteren Krankheitsform gering. Jungtiere gehen aber in größerer Zahl unter schweren Allgemeinerscheinungen, besonders Darmkatarrhen, zugrunde. Ein äußerlich sichtbares Exanthem kann hierbei vollständig fehlen.

Komplikationen, als deren wichtigste die spezifische akute Myokarditis, Lähmungen und Krampf der Schlundmuskulatur und Sekundärinfektionen an den Klauen zu nennen sind, treten beson-

ders bei der sogen. bösartigen M. K. S. auf. Hierbei können bis 80 % der Tiere zugrunde gehen.

Die M. K. S. ist die verbreitetste Tierseuche, die den tierzuchttreibenden Ländern großen wirtschaftlichen Schaden zufügt. Gegenwärtig sind allerdings nur einzelne Gehöfte in Deutschland befallen. Nach einer Statistik vom Februar dieses Jahres wenig mehr als 140. Diese kleinen Seuchenherde liegen über ganz Deutschland unregelmäßig zerstreut. Mit einer gewissen Regelmäßigkeit treten jedoch nach fast seuchenfreien Jahren gewaltige Seuchenzüge auf. Dann erkranken die Tiere massenhaft. So wurden im Seuchenjahre 1920 schätzungsweise 4½ Millionen Rinder in Deutschland von der Seuche befallen. Der letzte größere Seuchenzug fällt in das Jahr 1926.

Wie schon erwähnt wurde, hat die Krankheit eigentümlicherweise nur für Klauentiere seuchenhaften Charakter. Andere Tiere, wie Katzen und Hunde, erkranken nur sehr vereinzelt. Eine Empfänglichkeit des Pferdes ist noch nicht sicher erwiesen. Sie ist jedenfalls sehr gering. Um ein billiges Versuchstier für die M. K. S.-Forschung zu erhalten, sind zahlreiche Infektionsversuche an Laboratoriumstieren gemacht worden. Eine sichere künstliche Infektion und eine Uebertragung von Meerschweinchen zu Meerschweinchen ist aber erst im Jahre 1920 Waldmann und Pape gelungen. Spontanerkrankungen kommen bei Meerschweinchen nicht vor.

Eine M. K. S.-Erkrankung des Menschen konnte in einigen Fällen durch Rückimpfung des Erregers auf empfängliche Tiere einwandfrei festgestellt werden. An einer Uebertragbarkeit der Seuche auf den Menschen kann daher nicht mehr gezweifelt werden.

Ueber die Häufigkeit einer derartigen Uebertragung bestehen sehr verschiedene Ansichten. In der älteren human-medizinischen Literatur sind eine große Anzahl von M. K. S.-Erkrankungen des Menschen beschrieben worden. Vielfach vertritt auch heute die Human-Medizin den Standpunkt, daß eine M. K. S.-Ansteckung des Menschen keine Seltenheit sei. Demgegenüber wird gerade von seiten der M. K. S.-Forscher, also von maßgebender Seite, immer wieder auf die außerordentlich geringe Empfänglichkeit des Menschen für M. K. S. hingewiesen, und die Stichhaltigkeit der in der Literatur gemachten Angaben vielfach angezweifelt.

So berichtet Trautwein, daß in der Forschungsanstalt Insel Riems, wo nach Angaben dieses Autors durchschnittlich 100 Personen ohne irgendwelche speziellen Sicherheitsmaßnahmen andauernd mit akut-kranken Tieren zu tun haben und mit infektiösem Material in Berührung kommen, im Laufe vieler Jahre (seit 1908) nur 2 Erkrankungsfälle vorgekommen seien. Absichtlich angestellte Selbstinfektionsversuche von der Haut aus seien immer

negativ verlaufen, ohne daß etwa eine erworbene, durch Blutuntersuchung nachweisbare Immunität der betr. Personen gegenüber dem M.K.S.-Virus vorhanden gewesen wäre. — Nach Thorshaug und Magnusson sind in Norwegen im Jahre 1930 8000 Kinder mit einer Pockenlymphe geimpft worden, die, wie sich nachträglich herausstellte, M. K. S.-Virus in hochvirulenter Form enthielt, ohne daß eine einzige M. K. S.-Erkrankung der Impflinge bekannt geworden sei. Mit derselben Lymphe geimpfte Kühe und Schweine erkrankten vielfach tödlich an M. K. S.

Es konnte u. a. festgestellt werden, daß die für diese Erkrankung auch übliche Bezeichnung Stomatitis aphthosa epidemica oder Aphthenseuche vielfach zu Verwechslungen mit einer gewöhnlichen Stomatitis aphthosa Veranlassung gegeben hat. Die M. K. S.-Aphthe ist mit ihrem rein vesikulären Charakter aber von der gewöhnlichen Aphthe grundverschieden. Beide haben nichts miteinander zu tun.

Auch sonst sind nachweislich die verschiedensten Krankheiten für M. K. S. gehalten worden. Ein exakter Beweis für die Richtigkeit der Diagnose konnte bisher nur in sehr wenigen Fällen erbracht werden. Eine gleichzeitige M. K. S.-Erkrankung des Viehs gilt auch heute noch vielfach als das stärkste Argument, das zur Sicherung einer M. K. S.-Diagnose herangezogen wird. Von seiten der M. K. S.-Forscher wird besonders auf die Unzulässigkeit einer derartigen Argumentation hingewiesen, und die Forderung aufgestellt, vorläufig in jedem Falle einen Tierversuch einzuleiten, da erst dann die Diagnose gesichert sei. Diese Forderung ist durchaus berechtigt. Denn erst, wenn wir über eine größere Anzahl von M. K. S.-Fällen beim Menschen mit gesicherter Diagnose verfügen, werden wir genügend Erfahrung besitzen, auch abortiv verlaufende M. K. S.-Fälle, die vielleicht relativ häufig vorkommen, an Hand klinischer Symptome beurteilen zu können. Gegenwärtig bietet aber schon die Abgrenzung einer normalen humanen M. K. S. gegenüber einigen anderen sehr ähnlich verlaufenden Krankheiten große Schwierigkeiten, so daß nur eine genaue Kenntnis und Berücksichtigung dieser differentialdiagnostisch in Betracht kommenden Krankheiten vor Verwechslungen schützen kann.

Den M. K. S.-Erreger mikroskopisch zu erfassen, ist bis heute noch nicht gelungen. Die von Robert Koch geschaffenen Methoden der ätiologischen Forschung führten bei einer Reihe von Infektionskrankheiten, zu denen u. a. Pocken, Tollwut und auch die M. K. S. gehörte, zu keinem Resultat. Besonders mit dem M. K. S.-Erreger beschäftigte man sich eingehend. Zahlreiche Vertreter aus der sichtbaren Kleinlebewelt sind als Erreger der M. K. S. angesprochen worden. Erst als Löffler und Frosch im Jahre 1897 entdeckten, daß der M. K. S.-Erreger Hartfilter passiert, während

alle bis dahin bekannten Mikroben zurückblieben, war die Grundlage für weitere Untersuchungen gegeben.

Die Untersuchung des M. K. S.-Virus enthaltenden Filtrates erstreckte sich zunächst auf die Größenbestimmung des Erregers. Alle Versuche, das Virus im Filtrat zu färben und mikroskopisch zu erfassen, mißlangen auch jetzt. Erst mit Hilfe von Ultrafiltern gelang eine annähernde Größenbestimmung. Vergleichsversuche ergaben, daß das M. K. S.-Virus nicht viel größer als ein Eiweißteilchen, also ein Molekül ist. Die Größe müßte demnach 2—3 Millionstel Millimeter betragen.

Weiterhin versuchte man eine künstliche Vermehrung des M. K. S.-Virus mit Hilfe aller erdenklichen Nährböden zu erreichen. Wie bei fast allen anderen Virusarten war das Ergebnis auch hier negativ. Dagegen gelang H e c k e die Züchtung des M. K. S.-Virus im lebenden tierischen Gewebe außerhalb des Tierkörpers. Voraussetzung für eine rasche Vermehrung des M. K. S.-Virus in derartigen Kulturen ist eine gewisse Lebenstätigkeit des Gewebes, die u. a. von der Temperatur abhängig ist. Bei 37° C. haben wir zwar eine maximale Lebenstätigkeit des Gewebes, die bei dieser Temperatur massenhaft entstehenden Stoffwechselprodukte bringen jedoch das Gewebe bald zum Absterben. Der Gewebstod hat dann den Virustod zur Folge. Die Virusvermehrung gelingt auch nur in bestimmten Gewebsarten empfänglicher Tiere.

Die Frage, ob wir es bei dem M. K. S.-Virus überhaupt mit einem lebenden Organismus zu tun haben, ist in letzter Zeit viel diskutiert worden. Zwar scheint die offensichtliche Vermehrung des Virus im Tierkörper an der belebten Natur des Virus keinen Zweifel zuzulassen. Andererseits kann man sich kaum vorstellen, daß ein Körper von den Dimensionen eines Eiweißmoleküls noch genügend Raum für die Ausübung der Lebensfunktionen bieten soll. Auch die Tatsache, daß eine Vermehrung nur im lebenden Gewebe möglich ist, gab D ö r r Anlaß zur Aufstellung der Hypothese, daß wir es bei den Virusarten mit Körpern ohne Eigenleben nach Art hochdisperser Kolloide zu tun haben. Als Arbeitshypothese hat sich jedenfalls diese Annahme bewährt. Da sich rein äußerlich gewisse Parallelen im Verhalten von Virus und Fermenten fanden, wandte man die Arbeitsmethoden der Fermentchemie auch in der Virusforschung an. So gelang in neuerer Zeit eine Anreicherung des Virus durch Adsorption, während alle sonst in der Bakteriologie üblichen Anreicherungsverfahren, besonders das Zentrifugieren, bisher ergebnislos verliefen. Erst mit Hilfe dieses Verfahrens konnte eine genaue Untersuchung der einzelnen Organe, der Sekrete und der Exkrete auf Virusgehalt durchgeführt werden.

In konzentrierter Form ist das Virus im flüssigen Blaseninhalt enthalten. In der Blasendecke und im Blasengrund findet man den Erreger in hochvirulenter Form.

Waldmann und Trautwein fanden das Virus auch in den spezifischen Herzmuskelveränderungen bei Myokarditis aphthosa.

Im Blut ist das Virus nach Loeffler und Frosch vom beginnenden Temperaturanstieg bis zum Auftreten der Sekundäraphthen vorhanden. Mit dem Blute gelangt es in alle Organe, verschwindet aber in der Regel wieder aus diesen, wenn das Blut virusfrei wird.

Im Muskel scheint der Erreger nur kurze Zeit virulent zu bleiben.

Von großer Bedeutung für die Ausbreitung der Seuche sind die Sekrete und Exkrete. So ist der Speichel des M. K. S.-kranken Tieres, besonders im Anfang der Erkrankung, stets infektiös. In die Milch gelangen die Erreger entweder sekundär oder sie werden primär mit der Milch ausgeschieden, wenn das Virus im Blute kreist. — Endlich konnte das Virus auch im Harn nachgewiesen werden.

Hinsichtlich der Tenazität des Virus in der Außenwelt ist hervorzuheben, daß das M. K. S.-Virus durchaus nicht so empfindlich ist, wie vielfach angenommen wird. In der Viruslymphe verliert der Erreger bei Zimmertemperatur allerdings bald seine Virulenz. Nach Zeheter ist diese Erscheinung auf die im Serum enthaltenen viruliciden Stoffe zurückzuführen. Auch gegen Erwärmung zeigt das M. K. S.-Virus eine sehr geringe Widerstandsfähigkeit. Temperaturen von 80—100° C. vernichten es fast momentan. Bei einer Temperatur von 60° C. wird das Virus innerhalb 5—15 Minuten getötet. Niedrigen Temperaturen gegenüber zeigt es sich dagegen sehr resistent. Neuere Untersuchungen haben ergeben, daß das M. K. S.-Virus gelegentlich wochen- bis monatelang im trockenen Zustand z. B. an Heuhalmen, Rinderhaaren virulent bleibt. — Das M. K. S.-Virus besitzt eine besonders hohe Chemoresistenz. Auffallend ist die absolute Glyzerinresistenz. Nach einer Untersuchung der englischen M. K. S.-Kommission war Blasenflüssigkeit nach Aufbewahrung in 50 % Glyzerin 400 Tage infektiös. Glyzerin findet daher zur Konservierung infektiösen Materials Verwendung.

Gegenüber eiweißfällenden Desinfizien ist das Virus nur mäßig empfindlich. Schweflige Säure, Kali- und Natronlauge dagegen vernichten es schnell. Ebenso ist das M. K. S.-Virus empfindlich gegen Milchsäure. In saurer Milch geht es daher schnell zugrunde. Der im Muskel geschlachteter Tiere sich bildenden Milchsäure ist es wahrscheinlich zuzuschreiben, daß sich der Erreger im Fleisch nur kurze Zeit (12—24 Std.) in virulenter Form erhält.

Noch eine andere praktisch bedeutsame Eigenschaft des Virus muß hier erwähnt werden, nämlich seine Pluralität. Aus der Tatsache, daß Tiere kurze Zeit nach überstandener Krankheit gleich ein zweites Mal erkrankten, und auch geimpfte Tiere von der Seuche befallen wurden, folgerten Waldmann und Trautwein (1926),

daß es mindestens 3 Typen des M. K. S.-Virus gibt. Diese 3 Typen, die Waldmann und Trautwein mit Virus A, B, C, bezeichneten, haben verschiedene immunologische Eigenschaften, während sie sich hinsichtlich der Infektiosität und Pathogenität nicht unterscheiden.

Eine M. K. S.-Infektion des Menschen kann alimentär erfolgen. Während der Generalisation des Prozesses ist die Milch stets virushaltig. Befinden sich auch Blasen am Euter und an den Zitzen, so können größere Mengen Blasenlymphe beim Melken in die Milch gelangen. In solchen Fällen hat die Milch häufig eine kolostrumähnliche Beschaffenheit, dazu einen widerlichen Geschmack. Diese Veränderung der Milch wird durch einen Katarrh der Milchgänge verursacht. — Teile der zerrissenen Blasendecke können ebenfalls in die Milch gelangen. Diese Gewebsfetzen sind besonders infektiös, da der Erreger dort eine hohe Virulenz und Tenazität besitzt. Milchprodukte, besonders Schlagsahne und Butter, können ebenfalls als Ueberträger in Frage kommen. Nach Untersuchungen der englischen M. K. S.-Kommission enthielt gesalzene Butter noch nach 14 Tagen virulente Erreger. Bei Sauermilch ist die Gefahr gering. Sachgemäß pasteurisierte Milch ist ebenso wie gekochte Milch nicht infektiös.

In der M. K. S.-Literatur wird vielfach von alimentärer Infektion berichtet. Daß derartige Spontaninfektionen aber nur gelegentlich vorkommen, geht aus einem Bericht von Magnusson und Hermannson hervor. Nach Angabe dieser Autoren tranken Zehntausende, sowohl Erwachsene wie Kinder, während der letzten Epizootie in Schweden ungekochte Milch, ohne daß Krankheitsfälle vorgekommen sind, die man mit M. K. S. hätte identifizieren können.

Eine Ansteckung durch direkten Kontakt mit kranken Tieren und mit virusbehafteten Gegenständen kann nach Pape nur erfolgen, wenn ein Epitheldefekt vorhanden ist. Durch die intakte äußere Haut vermag das Virus nicht einzudringen. 2 Infektionen dieser Art sind von Trautwein und Pape beschrieben worden.

Aber auch derartige Infektionen müssen sehr selten sein. Magnusson hat Autoinfektionsversuche mit Passagevirus auf der Innenseite der Hand nach vorgenommener Skarifikation durchgeführt. Es erfolgte keine Reaktion. Auf gleiche Versuche Trautweins, die ebenfalls negativ verliefen, ist schon hingewiesen worden. Aus der Tatsache, daß selbst eine sachgemäße Einimpfung des Virus in die Haut nur selten zu einer Infektion führt, kann gefolgert werden, daß Genuß virushaltiger Milch bei intakter Schleimhaut noch viel seltener eine M. K. S.-Erkrankung zur Folge hat.

Für eine Uebertragung des M. K. S.-Virus von Mensch zu Mensch konnte noch in keinem Falle ein annähernd sicherer Beweis erbracht werden.

Das Eindringen von M. K. S.-Erregern in die Haut oder Schleimhaut hat also nur selten eine Erkrankung des Menschen zur Folge. Demnach muß die Reaktionsfähigkeit des Menschen gegenüber dem M. K. S.-Virus im allgemeinen sehr gering sein. Eine Voraussetzung für eine M. K. S.-Erkrankung des Menschen ist dann gegeben, wenn die in die Haut oder Schleimhaut eingedrungenen Erreger so günstige Verhältnisse antreffen, daß es zu einer Vermehrung des Virus kommen kann. Nur größere Mengen hochvirulenter M. K. S.-Erreger werden im allgemeinen befähigt sein, sich so weitgehend dem menschlichen Organismus anzupassen, daß eine Virusvermehrung eintritt, die dann eine lebhafte Gegenäußerung des menschlichen Organismus zur Folge hat.

Daß die M. K. S.-Infektionen beim Menschen einen recht uncharakteristischen Verlauf nehmen kann, ist schon eingangs erwähnt worden. Immerhin sind Fälle bekannt, die in weitgehender Uebereinstimmung mit der M. K. S.-Erkrankung des hochempfänglichen Rindes verliefen. Demnach nimmt die M. K. S.-Infektion bei einem vollreaktionsfähigen Menschen etwa folgenden Verlauf:

Die ersten Anzeichen der Erkrankung sind fast dieselben Erscheinungen, welche bei einem gewöhnlichen Schnupfen auftreten, leichte Entzündung der Schleimhäute, Kopfschmerzen, Abgeschlagenheit. Die Dauer dieses Prodromalstadiums ist verschieden. In der Regel sind es 2—4 Tage. Mit dem Aufschießen der Primäraphthe an der Stelle, wo das Virus in die Schleimhaut eingedrungen ist, beginnt die erste Phase der Erkrankung. Diese Primäraphthe ist ein etwa hirsekorn- bis linsengroßes Bläschen von kreisrunder oder eliptischer Form, das im Zentrum trübe und undurchsichtig, an der Peripherie dagegen durchscheinend ist. Ein hochroter Hof umgibt das Bläschen. Die Primäraphthe wird oft nicht beachtet. Dafür treten die Allgemeinsymptome, wie Temperaturanstieg, Abgeschlagenheit und Benommenheit immer stärker in Erscheinung. Die Mund- und Rachenschleimhaut weist in wechselnder Ausdehnung bald alle Symptome einer akuten Entzündung auf. Sie ist gerötet und angeschwollen. Der Patient empfindet heftiges Brennen. Der reichlich abgesonderte Speichel wird nicht hinabgeschluckt, sondern fließt aus dem Munde. Das Sprechen und die Nahrungsaufnahme sind erschwert oder fast unmöglich. Die regionären Lymphdrüsen sind geschwollen. Innerhalb weniger Tage kommt es zu einem Einbruch des Virus in die Blutbahn. Das von Schüttelfrost begleitete Fieber kann nunmehr bis zu 40° C. ansteigen. Das Allgemeinbefinden ist in diesem Stadium hochgradig gestört. Mit dem Aufschießen zahlreicher Sekundäraphthen an den Praedilektionsstellen der Seuche — hier beginnt die zweite Phase der Erkrankung — hat das Fieber seinen Höhepunkt erreicht, um dann allmählich wieder abzuklingen.

Diese erneute cutane Lokalisation des Virus ist auf dessen spezifischen Dermotropismus zurückzuführen. Die Sekundäraphthen

gleichen der oben beschriebenen Primäraphthe. Der rote Hof wird sich allerdings kaum mehr deutlich zeigen, da die Schleimhaut in größerer Ausdehnung gerötet ist. Als Praedilektionsstelle der Aphthen gilt zunächst die Schleimhaut der Mundhöhle. Besonders ist die Lippenschleimhaut befallen. Ferner auch die Schleimhaut der Wange, das Zahnfleisch, die Zunge, harter und weicher Gaumen. Auch in der Umgebung des Mundes und am Naseneingang können Sekundäraphthen auftreten. — Gleichzeitig oder bald darauf kommt es beim hier geschilderten typischen Krankheitsverlauf auch zu Affektionen an den Extremitäten, in Form von Nagelbettentzündungen mit Blasenbildung an einzelnen Zehen oder Fingern. Die „Lebensdauer" der Blasen ist gering. Nach 1—2 Tagen platzen sie und es resultieren sehr empfindliche hochrote Erosionen. Nunmehr gehen die heftigen Entzündungserscheinungen zurück. Das Schlucken ist wieder möglich, sodaß auch der Speichelfluß nachläßt. Während sich die Erosionen in wenigen Tagen überhäuten, löst sich die durch die Blasenbildung abgehobene Schleimhaut samt ihrer Umgebung in oft großen Fetzen ab.

Trotz der Schwere des Krankheitsbildes ist die Prognose im allgemeinen günstig. Treten aber Komplikationen auf, so kann eine Wiederherstellung des Patienten oft lange Zeit in Anspruch nehmen. In manchen Fällen humaner M. K. S. kommt es zu erheblichen Störungen des Kreislaufs. Wertheim berichtet von einem 25jährigen Mann, der sich im Verlaufe einer M. K. S.-Erkrankung eine Herzschwäche zuzog, die noch längere Zeit andauerte. Jebens spricht in diesem Zusammenhange von krampfartigen Herzbeschwerden, von denen auch Gerlach in seinem Fall berichtet. Es handelt sich um eine spezifische Myokarditis, wie sie auch beim Tier auftreten kann.

Komplikationen von seiten des Darmes sind relativ häufig. Bei Kindern treten vielfach Durchfälle auf. Auch Erwachsene können nach Wertheim von heftigen Leibschmerzen befallen werden. Der Leib war im vorliegenden Falle aufgetrieben, der Stuhl hart. Die Frage, ob es sich in derartigen Fällen nur um toxische Einwirkungen handelt, oder ob sich in der Magen- und Darmschleimhaut ebenfalls Aphthen befinden, ist noch nicht hinreichend geklärt. Beim Rinde finden sich in der Schleimhaut des Pansens und des Darmes gelegentlich Aphthen. Zürn berichtet von einem rasch tödlich verlaufenen Fall von M. K. S. bei einem Kinde, der zur Sektion kam. Es konnten zahlreiche Aphthen und Geschwüre auf der Magen- und Darmschleimhaut festgestellt werden. Eine Rückimpfung des Blaseninhaltes auf Meerschweinchen ist allerdings nicht vorgenommen worden. Die Diagnose scheint nicht unbedingt gesichert.

Komplikationen von seiten der Leber, Milz und Nieren sind bisher nicht beobachtet worden. Zu erwähnen ist nur, daß Leber und

Milz mitunter vergrößert sind. Im Harn finden sich gelegentlich Zylinder und Eiweiß.

Da den Mundbakterien durch die geringe Reinigungsmöglichkeit des Mundes während der Erkrankung Gelegenheit zu starker Ausbreitung gegeben ist, tritt fast stets eine Gingivitis auf, die von oft starkem Foetor begleitet ist. In schwereren Fällen kann sich eine Stomatitis ulcerosa anschließen, wobei an den Erosionen Sekundärinfektionen auftreten können. Die Zähne können vorübergehend hochgradig gelockert sein. Jedenfalls sind bei der geringen Reinigungsmöglichkeit des Mundes und der Anwesenheit der Erosionen, welche für die Mundbakterien einen Lokus minoris resistentiae bedeuten, zahlreiche Sekundärinfektionen möglich. M. K. S.-Fälle, die in diesem Stadium dem Arzt vorgestellt werden, sind daher sehr schwer zu diagnostizieren.

Eine M. K. S.-Infektion des Menschen wird nicht immer in so weitgehender Uebereinstimmung mit der Erkrankung des spontan empfänglichen Tieres verlaufen. Die meisten in der Literatur vorkommenden Fälle weisen vielmehr oft erhebliche Abweichungen von diesem typischen Krankheitsbild auf. Gesichert erscheint die Diagnose allerdings nur in einem einzigen Fall dieser Art, den Trautwein beschrieben hat. Unter der Voraussetzung, daß wenigstens bei einem Teil der von anderen Autoren beschriebenen Fälle ebenfalls eine M. K. S. vorgelegen hat, ist eine Einteilung der abortiv verlaufenen Fälle nach gewissen Gesichtspunkten möglich. So können bei typischem Initialfieber und typischem Mundexanthem krankhafte Erscheinungen an den Extremitäten fehlen oder nur durch Kribbeln und leichtes Brennen angedeutet sein. Fälle dieser Art sind unter anderem von Wertheim und Esser beschrieben worden. Es handelt sich hierbei vorwiegend um alimentäre Infektion. Späth hat versucht, eine Statistik der Lokalisationen des Exanthems bei M. K. S. des Menschen aufzustellen. Demnach waren Begleiterscheinungen an den Extremitäten nur in 27 % der Fälle vorhanden. 46 % der Fälle zeigten lediglich Erscheinungen in der Mundhöhle. — Aber auch der umgekehrte Fall ist möglich. So können bei typischem Initialfieber und Vorhandensein von Aphthen an den Extremitäten Munderscheinungen vollständig fehlen, oder nur durch leichtes Brennen angedeutet sein. Einen Fall dieser Art konnte Pape an sich selbst beobachten. Er hatte sich eine Infektion an der Hand durch Zerbrechen eines mit Aphthenlymphe gefüllten Glases zugezogen. Nach 3 Tagen bildeten sich nach vorangehendem Fieber und Schüttelfrost an Händen und Füßen Blasen. Auf der Mundschleimhaut fehlte dagegen die Aphthenbildung. Es bestand nur eine geringfügige Reizung.

Daß aber auch die typischen Allgemeinerscheinungen fehlen können, beweist ein von Trautwein beschriebener Fall. Der fieberfreie Verlauf und die eigenartige Form und Lokalisation des Exan-

thems ließen kaum an M. K. S. denken, wenn nicht die Vorgeschichte des Falles auf eine solche hingewiesen hätte. Durchgeführte Tierversuche hatten ein positives Ergebnis. Es handelte sich um einen Ochsenwärter im Seuchenstall der Anstalt auf der Insel Riems, der sich beim Impfen die Hand verletzte. Nach 2 Tagen bildete sich an der Stelle der Verletzung eine kleine Blase. Im weiteren Verlauf trat ein erhebliches Brennen und Schmerzgefühl in der Hand auf. Am 4. Tage bildeten sich zahlreiche linsen- bis zehnpfennigstückgroße flache Blasen in beiden Handflächen. Am folgenden Tage traten auch einige Blasen an der Fußsohle auf. Ein brennendes Gefühl kündigte jedes Mal die nahende Blasenbildung an. Der Mund war vollkommen beschwerdefrei. — Demnach können Allgemeinerscheinungen, besonders Temperaturerhöhung, vollkommen fehlen. Nach Stühmer liegt aber auch in derartigen Fällen eine Allgemeinerkrankung vor, da die Blasenbildung an weit von der Infektionsstelle entfernten Stellen eine Invasion des Erregers in die Blutbahn zur Voraussetzung hat. Sichtbare Zeichen der Allgemeinerkrankung können allerdings fehlen.

Die bis jetzt angeführten Fälle haben trotz mancher Abweichungen vom zuerst beschriebenen typischen Krankheitsbild dennoch eins gemeinsam: In keinem Fall fehlt die Aphthenbildung. Nach Stühmer muß aber an der charakteristischen Aphthe als typischer Effloreszens für M. K. S. festgehalten werden. Es wird jedoch auch von M. K. S.-Fällen berichtet, die ohne Bildung eines typischen M. K. S.-Exanthems verliefen. Leider konnte bisher in keinem derartigen Falle die Diagnose durch Tierversuch gesichert werden. So berichtet Ebstein von einem angeblichen M. K. S.-Fall, bei dem am 2. Tage ein makulopapulöses Exanthem an Hals, Rücken, Brust und Achselhöhlen auftrat. Das Gesicht war geschwollen, aber sonst frei von Hauterscheinungen. Neben den üblichen Hals- und Schluckbeschwerden zeigte sich auch eine diffuse Rötung an den Händen. Am nächsten Tage beobachtete Ebstein im Munde zahlreiche kleine bis etwa 1 qcm bedeckende, rundliche, grauweißliche, mit zahlreichen Kokken durchsetzte Infiltrate, welche von einem roten Hof umgeben waren. Nach 5tägiger Krankheitsdauer kam es zu einer Rückbildung des Exanthems. Bald darauf erfolgte eine vollkommene Heilung. Weitere Fälle mit ausgedehntem makulopapulösem Exanthem, auch solche mit scharlachähnlichen, hämorrhagischen und roseolaähnlichen Hauterscheinungen sind beschrieben worden. Derartige ohne Bildung typischer M. K. S.-Aphthen einhergehende Fälle müssen sehr vorsichtig beurteilt werden. Verwechslungen können verhängnisvoll werden. So hat Siegel eine Reihe von Fällen von haemorrhagischer Septikämie mit M. K. S. verwechselt. — Ein in letzter Zeit von Specht mitgeteilter Fall zeigt, wie außerordentlich schwer auch bei weniger abortivem Verlauf eine einwandfreie Diagnose zu stellen ist. Die Vorgeschichte des von Specht be-

obachteten Falles gibt kaum irgendwelche Anhaltspunkte. Als der Patient zur Beobachtung kam, war die gesamte Mund- und Rachenschleimhaut gerötet und geschwollen und mit verschieden großen oberflächlichen Geschwüren und Bläschen förmlich übersät. Alle Zeichen einer schweren Allgemeininfektion, wie Kopfschmerz, hohes Fieber, Frösteln und Appetitlosigkeit waren vorhanden. Im weiteren Verlauf entstanden durch Zusammenstoßen der vielen Herde große Geschwürsflächen, die mit gelblich-weißen und grauschmierigen Belägen bedeckt waren. Als sich nach etwa 8 Tagen auch an dem Nagelglied eines Fingers ein halb cm hinter dem Nagelrand ein linsengroßes, flaches, rot umrandetes, mit weißlichem Inhalt gefülltes Bläschen bildete, lag der Gedanke nahe, daß hier eine M. K. S.-Infektion vorliege. 8 Tage später trat zudem auch am Endglied einer Zehe ein gleiches Bläschen auf. Der außerordentlich dickflüssige Inhalt einer Blase wurde mikroskopisch untersucht und erwies sich als bakterienfrei. Dann wurden in sachgemäßer Weise zwei Meerschweinchen mit einer Aufschwemmung des Blaseninhalts an den Fußsohlen beimpft. Einige Tage nach der Impfung entstanden an allen geimpften Füßen genau dieselben weißlichen Bläschen, wie am Finger des Kranken. Auch gelang die Weiterimpfung auf eine zweite Serie von Versuchstieren. In keinem Falle konnten Bläscheneruptionen an den nichtbeimpften Füßen und im Munde beobachtet werden. Das Ergebnis dieser Impfversuche spricht nach Trautwein nicht für eine M. K. S.-Infektion. Auch läßt nach Ansicht desselben Autors die zeitlich derart getrennte Blasenbildung im Munde, an Hand und Fuß eine M. K. S.-Diagnose zweifelhaft erscheinen.

Eingehende differentialdiagnostische Erhebungen bieten in derart unsicheren Fällen oft die einzige Möglichkeit, zu einer Diagnose zu gelangen. Es gibt eine Reihe von Erkrankungen, bei denen es zur Bildung eines Exanthems kommt, das hinsichtlich seiner Form und Lokalisation der M. K. S. ähnlich ist. Dies gilt besonders von der auch Erythema vesiculosum bzw. -bullosum genannten, mit Blasenbildung verlaufenden Form von Erythema exsudativum multiforme. Treten noch Allgemeinerscheinungen, wie Fieber, Abgeschlagenheit hinzu, so ist eine Verwechslung mit M. K. S. durchaus möglich. Für Erythema exsudativum multiforme spricht ein bei längerer Krankheitsdauer stürmischer Beginn. Schubweiser Verlauf ist häufig, aber nicht regelmäßig vorhanden. In typischen Fällen ist das Erythema exsudativum multiforme an beiden Handrücken, den Vorderarmen, auf den Füßen und im Gesicht lokalisiert. Bei M. K. S. sind dagegen eher die Handteller und Fußsohlen befallen. Die Bläschen bei Erythema vesiculosum unterscheiden sich durch ihren spärlichen, zähflüssigen, graugelben Inhalt wesentlich von der M. K. S.-Aphthe. Im Gegensatz zur M. K. S. ist die umgebende Haut fast immer unverändert. Die nach dem Platzen der Bläschen entstehenden Erosionen zeigen einen schmierigen Belag. Bei der nicht sekundär veränderten M. K. S.-Erosion fehlen derartige Beläge.

Eine von Baader beschriebene, dem Erythema exsudativum multiforme und auch der M. K. S. in mancher Beziehung sehr ähnliche Erkrankung ist die Dermato-Stomatitis. Ob diese von Baader so bezeichnete Krankheit wirklich ein selbständiges Krankheitsbild ist, ist noch nicht sicher. Fieberhafter Verlauf, Speichelfluß und die Bläschenbildung auf der stark entzündeten Mundschleimhaut, an den Extremitäten, aber auch am Rumpf und Kopf ließen zuerst den Verdacht aufkommen, daß eine M. K. S. vorliege. Nach Baader verlief aber der Tierversuch negativ. Auch fehlte eine entsprechende Vorgeschichte. Im weiteren Verlauf der Erkrankung glich das Krankheitsbild einer schweren Diphtherie, doch konnten keine Diphtheriebakterien nachgewiesen werden. Gegen Erythema exudativum multiforme spricht nach Baader vor allem die Lokalisation des Exanthems.

Auch septische Erkrankungen, wie Grippe, können gelegentlich unter vesiculösen und bullösen Erscheinungen verlaufen. Das Grippeexanthem ist sehr flüchtig. Nässende Hauterscheinungen fehlen. Daß auch das Erysipel isoliert in der Mundhöhle unter Blasenbildung auftreten kann, ist m. E. in diesem Zusammenhang noch nicht genügend beachtet worden. Bei dieser, Erysipelas vesiculosum et bullosum genannten Form ist der Blaseninhalt ebenso wie bei der M. K. S.-Aphthe frei von pyogenen Erregern. Die für das Erysipel der äußeren Haut charakteristische scharfe Abgrenzung fehlt in der Mundhöhle vielfach. Da beim Erysipel meist auch sehr starke Störungen des Allgemeinbefindens und Fieber vorhanden sind, ist eine Verwechslung mit M. K. S. durchaus möglich. Beim Erysipeloid, dessen Erreger mit dem Schweinerotlaufbazillus identisch ist, können ebenfalls Bläschen auftreten.

Daß septische Erkrankungen durch Genuß von Milch M. K. S.-kranker Kühe hervorgerufen werden können, ist durchaus möglich, da die M. K. S.-Erosionen an den Zitzen häufig einer sekundären polybakteriellen Besiedlung unterliegen. Derartige Erkrankungen können dann im Hinblick auf die Vorgeschichte ebenfalls leicht für M. K. S. gehalten werden. Beim Melken M. K. S.-kranker Tiere mit sekundärinfiziertem Euter können auch pyogene Infektionen an der Hand entstehen. Nach Guiseppe erkrankten 18 Soldaten, welche mit M. K. S.-kranken Kühen zu tun hatten, unter leichtem Fieber an Hauterscheinungen, die in papulo-pustulösen und knotenförmigen Infiltraten bestanden. Reine Bläschen waren nicht vorhanden. Das Exanthem trat an Händen, Unterarmen, Kinn und Nase auf.

Als bläschenbildende Erkrankung kommt auch Herpes simplex differentialdiagnostisch in Betracht. Ein gleichzeitiges Auftreten in der Mundhöhle und an den Händen ist nach Schönfeld selten beobachtet worden. Der Herpes der Schleimhaut tritt im Verlauf von fieberhaften Krankheiten oder unter Fieber auf. Die Bläschen, die sich im Munde, besonders am Gaumen auf gerötetem, leicht ödema-

tösem Grunde bilden, platzen nach einigen Tagen. Eine kleine, rote, nässende Fläche bleibt zurück, die im Gegensatz zur M. K. S.-Erosion polycyklisch begrenzt ist. Diese für Herpes-Erosionen charakteristische Kontur kommt durch Konfluieren der vielfach gruppenförmig angeordneten Herpesbläschen zustande. Im übrigen ist für Herpes simplex der einphasige Krankheitsverlauf charakteristisch. Der für M. K. S. charakteristische Anstieg der Fieberkurve nach erfolgter Dissemination des Virus in die Blutbahn fehlt beim Herpes simplex.

In zweifelhaften Fällen von M. K. S. sind auch der Pemphigus vulgaris und Pemphigus vegetans differentialdiagnostisch auszuschließen. Beide Formen kommen auch an der Mundschleimhaut vor. Unter Fieber treten Blasen in Erscheinung, die eine ziemliche Größe annehmen können. Im Gegensatz zur M. K. S. hat der Pemphigus meist einen chronischen Verlauf. Die Pemphigusblasen haben durchaus nicht einen so flüchtigen Charakter wie die M. K. S.-Aphthe, denn die Bildung der Pemphigusblase kann sich in tieferen Hautschichten, so zwischen Papillarkörper und Epithel abspielen. Im Gegensatz zur M. K. S.-Aphthe fehlt bei der Pemphigusblase meist ein roter Hof. — Der zuerst rein seröse Blaseninhalt erfährt durch Hinzutreten von Leukozyten, Erythrozyten und Fibrin aus den nahen Blutgefäßen vielfache, typische Veränderungen. Der nach dem Zerreißen der Blase zurückbleibende Epitheldefekt bedeckt sich mit einer Borke oder mit grauweißen Auflagerungen, unter der die Regeneration der Epidermes stattfindet. Die Erosionen bei M. K. S. heilen dagegen ohne Borkenbildung sehr schnell ab. Differentialdiagnostisch wichtig ist noch das Fehlen der Lymphdrüsenschwellung beim Pemphigus.

Verwechslungen der Stomatitis aphthosa mit der auch Stomatitis aphthosa epidemica genannten M. K. S. sind hauptsächlich durch die fast gleichen Krankheitsbezeichnungen verursacht worden. Bei Stomatitis aphthosa fehlt jede Blasenbildung. Die M. K. S.-Erosion unterscheidet sich von der Aphthe durch das Fehlen der fibrinösen Auflagerungen.

Differentialdiagnostisch ist auch zu berücksichtigen, daß eine Stomatitis vesiculosa nicht nur durch bakteriell-toxische oder bakterielle Reize wie bei der M. K. S. und beim Herpes entstehen kann, sondern ganz allgemein nach Einwirkung stärkerer Reize. Hier sind besonders Medizinalintoxikationen zu berücksichtigen. Bei dem heute vielfach mit Jodsalzen und Jodpinselung der Mundschleimhaut getriebenen Mißbrauch sind Jodexantheme keine Seltenheit. Das Jodexanthem kann ebenso wie das Antipyrin-, Brom-, Arsen- und Quecksilberexanthem mit Blasenbildung im Munde, in der Umgebung des Mundes und an den Extremitäten einhergehen. Bei der Quecksilbervergiftung kann der Speichelfluß in Verbindung mit dem vesiculösen Exanthem eine M. K. S. vortäuschen. Aus der Anam-

nese derartiger Fälle wird meist ersichtlich sein, ob eine Medizinalintoxikation vorliegt.

Es bedarf noch der Erwähnung, daß durch Sekundärinfektionen im Verlauf einer M. K. S.-Erkrankung entstandene Stomatitiden derart in den Vordergrund treten können, daß das typische Bild des M. K. S.-Exanthems vollständig verwischt wird. Eine sichere differentialdiagnostische Abgrenzung derartig komplizierter Fälle ist nicht möglich.

Auf die Bedeutung der charakteristischen Aphthe als typischer Effloreszens für M. K. S. ist schon wiederholt hingewiesen worden. Aber auch in Fällen, die ein derartiges, typisches Exanthem aufweisen, ergibt sich die Notwendigkeit eines Tierversuches, wenn man sich nicht mit einer Wahrscheinlichkeitsdiagnose begnügen will. Der Tierversuch wird in der Weise an Meerschweinchen ausgeführt, daß an der unbehaarten Plantarfläche des Metatarsus mit dem Impfmesser die Haut an 3—4 Stellen leicht eingeritzt wird. Dann wird ein Tröpfchen der M. K. S.-verdächtigen Lymphe auf die Stelle aufgebracht und einmassiert. Nach vorhergehender Rötung und starker, schmerzhafter Anschwellung des Beines schießen nach 24—48 Stunden an den Impfstellen bis bohnengroße Blasen auf. Diese Primäraphthen sind anfänglich mit einer wasserklaren Flüssigkeit gefüllt, welche sich später durch Leukozytenbeimengung trübt. Am 3. Tage gehen die Blasen schon in Heilung über. Bald darauf, oder auch erst nach einigen Tagen erfolgt die von Fieber begleitete Generalisation, der das Aufschießen von Sekundäraphthen an den unbeimpft gelassenen Extremitäten folgt. Auch an der Zunge und Mundschleimhaut können sich Sekundärblasen bilden. Nach dem Ueberstehen der Krankheit bleibt eine etwa 3 Monate anhaltende Immunität gegen den homologen Virustyp zurück. Diese von Waldmann und Pape eingeführte Impfmethode liefert sichere Resultate. Eine große Erfahrung und genaue Kenntnis des Krankheitsbildes ist aber besonders bei Versuchen, welche diagnostischen Zwecken dienen, notwendig. Es ist daher zu empfehlen, die M. K. S.-verdächtige Lymphe an eines der Tierhygienischen Institute zu senden, welche staatlich berechtigt sind, mit M. K. S.-Virus zu arbeiten. Die Lymphe wird mit einer Kapillare oder Spritze den Blasen entnommen. Eine Verdünnung der entnommenen Lymphe mit physiologischer Kochsalzlösung und Glyzerin aa zur besseren Haltbarkeit ist zu empfehlen. Der Tierversuch hat eine vorwiegend wissenschaftliche Bedeutung. Bei dem raschen Heilungsverlauf, den eine menschliche M. K. S. gewöhnlich nimmt, werden bis zum Eintreffen einer den Verdacht auf M. K. S. bestätigenden Antwort die im Anfang der Erkrankung stürmischen Erscheinungen schon weitgehend abgeklungen sein. Die Heilung ist meist nach 10—14 Tagen vollendet. Prognostisch ist die M. K. S. demnach günstig zu beurteilen. Dennoch wird in der Literatur von

einigen tödlich verlaufenen M. K. S.-Fällen berichtet. Hierbei handelt es sich meist um kränkliche, wenig widerstandsfähige kleine Kinder, welche im Verlauf einer M. K. S.-Infektion an Kreislaufschwäche und Darmstörungen zugrunde gehen. In den beiden von Veiel und von Classen beschriebenen tödlich verlaufenen M. K. S.-Fällen erwachsener Patienten war die unmittelbare Todesursache ein Versagen der Herztätigkeit. Wahrscheinlich handelte es sich hierbei um eine spezifische Myokarditis.

Die M. K. S. wird in der Regel nur einer symptomatischen Behandlung zugänglich sein. Bei Affektionen der Mundschleimhaut ist größter Wert zu legen auf häufige, sorgfältige Reinigung der Mundhöhle. Als Spülflüssigkeit sind schwache Kochsalzlösungen, Borsäure 0.5 : 1000, oder eine weinrote, wässrige Lösung von Uebermangansaurem Kali geeignet. Regelmäßige Reinigung mit Wattefinger ist bei nicht zu großer Schmerzhaftigkeit sehr vorteilhaft. Neben dieser örtlichen Behandlung ist für geeignete Ernährung evtl. in flüssiger Form Sorge zu tragen. Eine symptomatische Behandlung der einzelnen Begleiterscheinungen wird gelegentlich notwendig sein. Zur kausalen Therapie der humanen M. K. S. werden eine Reihe von Medikamenten wie Kollargol (Jebens, Schultz), Silbersalvarsan (Kröncke) und andere mehr empfohlen. Nach Waldmann ist aber noch kein Chemotherapeutikum gefunden worden, daß ähnlich wie das Immunserum spezifisch auf den Erreger einwirkt. Eine spezifische Wirkung auf das M. K. S.-Virus kann außerdem nur im Frühstadium der Krankheit, noch bevor es zur erneuten kutanen Lokalisation der im Blut kreisenden Erreger kommt, erfolgen. Nach dem Aufschießen der Sekundärbläschen ist eine spezifische Therapie zwecklos. In der Praxis wird wohl nur selten ein M. K. S.-Fall so frühzeitig zur Behandlung kommen.

Von Bedeutung für das Verständnis der klinischen Symptome sind pathologisch-anatomische Untersuchungen der gleichen Hautveränderungen beim Tier. Das mikroskopische Bild gestattet allerdings keinen Rückschluß auf die spezifische Natur der Erkrankung zu machen, da gleiche Hautveränderungen auch bei anderen bläschenbildenden Erkrankungen vorkommen. Die Blasenhöhle liegt inmitten der Stachelzellschicht. Das Stratum basale und die unteren Lagen des Stratum spinosum sind meist gut erhalten und bilden den Boden der Blase. Die Blasendecke besteht aus der Hornschicht und den oberen Lagen der Stachelzellschicht. Die Blasenbildung beginnt mit degenerativen Veränderungen in Epithel. Die Zellen schwellen an, lösen sich voneinander und runden sich ab. Der Kern quillt in auffallender Weise, während sich das Chromatin im Innern der Kerne zusammenballt. Dieser ballonierenden Degeneration folgt eine Kolliquationsnekrose der einzelnen Zellen. So entstehen im weiteren Verlauf durch Zusammenfließen kleiner Hohlräume größere Verflüssigungsbezirke. Im Bereiche der intraepi-

thelialen Hohlräume ist das Stratum papillare der Cutis stark hyperämisch, oedematös und von Leukozyten durchsetzt. Im Innern der Hohlräume kann sich das von Leukozyten durchsetzte Exsudat so stark ansammeln, daß die erhaltengebliebene Epithelschicht stark emporgewölbt wird. Nach dem Platzen der Blasen geht die Heilung der Erosionen schnell vonstatten, da Teile des Stratum germinativum erhalten geblieben sind. Neben dieser unter dem Bilde der ballonierenden Degeneration verlaufenden Kolliquationsnekrose des Epithels kann nach Siedschlag die Bildung von Sekundäraphthen auch mit retikulärer Epitheldegeneration einhergehen. Im Gegensatz zur ballonierenden Degeneration bleibt bei der netzigen Entartung das Epithelfasergerüst zunächst erhalten. Innerhalb der Zellen verflüssigt sich das Protoplasma rasch und wird dann samt den geschrumpften Kernen ausgeschwemmt. Endlich zerfällt aber auch das Fasergerüst. In gleicher Weise wie bei der ballonierenden Degeneration bildet sich nun ein größerer Verflüssigungsbezirk, aus dem bei intakter Hornhaut ein Bläschen entstehen kann.

Abschließend soll noch auf einige im Reichsviehseuchengesetz vorgesehene Maßnahmen zur Abwehr und Unterdrückung der M. K. S. eingegangen werden. Wenn auch diese gesetzlichen Vorschriften nicht eigentlich zum Schutze des Menschen vor Ansteckung erlassen worden sind, so dienen sie dennoch zugleich der Verhütung einer Uebertragung der Seuche auf den Menschen. Nach dem Viehseuchengesetz vom 26. Juni 1909 fällt die M. K. S. unter die der Anzeigepflicht unterliegenden Seuchen. Schon bei M. K. S.-Verdacht ist der Polizeibehörde unverzüglich Anzeige zu erstatten. Fremde Personen dürfen verseuchte Ställe nicht betreten. Am Hofeingang und an Stalltüren muß durch Aufschrift auf eine M. K. S.-Erkrankung der Tiere hingewiesen werden. Ohne vorherige Abkochung oder sonstige ausreichende Erhitzung darf Milch nicht weggegeben werden. Als ausreichende Erhitzung der Milch ist nach den gesetzlichen Ausführungsbestimmungen eine Erhitzung auf 63—65° C. auf die Dauer einer halben Stunde in behördlich zugelassenen Einrichtungen anzusehen. In Zeiten der Seuchengefahr ist allen fremden Personen auch das Betreten noch seuchfreier Ställe zu untersagen. Durch diese Vorschrift soll nach Möglichkeit eine Ansteckung der Tiere durch die häufig am Schuhwerk und den Kleidern haftenden M. K. S.-Erregern vermieden werden. Die M. K. S.-Erkrankung des Mensdien unterliegt nicht der Anzeigepflicht. Sie ist im Vergleich zur Tierseuche so selten, daß ihr irgendeine praktische Bedeutung bei der Uebertragung und Ausbreitung der M. K. S. nicht zukommt.

An dieser Stelle komme ich der angenehmen Pflicht nach, Herrn Professor Rost für die freundliche Ueberlassung der Arbeit und seine gütige Unterstützung bestens zu danken.

Herrn Veterinärrat Dr. Trautwein, Direktor des Tierhygienischen Instituts der Universität in Freiburg, spreche ich für das der Durchführung meiner Arbeit geschenkte Interesse und sein liebenswürdiges Entgegenkommen meinen besten Dank aus.

## Literaturangabe.


Baader: Dermato-Stomatitis, Arch. f. Dermat. 149, S. 261 (1925). 150, S. 107 (1926).

Callomon: Pseudoerysipel, Erysipeloid. Handb. d. Haut- u. Geschlechtskrkhten. 1932, Bd. IX (1) S. 93—124.

Classen: Mitt. Ver. Schleswig-Holstein. Aerzte 1911, Nr. 3.

Delbanco u. Collomon: Erysipel. Handb. d. Haut- u. Geschlechtskrkhten 1932 Bd. IX (1) S. 1—92.

Ebstein: Einige Mitteilungen über die durch das Maul- und Klauenseuchegift beim Menschen veranlaßten Krankheitserscheinungen. Dtsch. med. Wschr. 1896, Nr. 9 u. 10, S. 129 bis 132 u. 145—148.

Diernhofer: Verhütung der Uebertragung d. M. K. S. auf d. Menschen. Wien. kl. Wschr. (1932) S. 920—922.

Fahr: Ueber einen rasch tödlich verlaufenden Fall von M. K. S. beim Menschen. Dermat. Wschr. 1923 Nr. 34 S. 1025—1029.

Foot and Mouth Disease Research Committee: Fourth Progress Report (London 1931).

Gerlach: M. K. S. beim Menschen u. künstl. Uebertragung auf Meerschweinchen. Wien. kl. Wschr. 1924 Nr. 9 S. 210.

Gins u. Krause: Zur Pathologie der M. K. S. Erg. Path. II, 20, S. 805—912 (1924).

Guiseppe: Contributo alla conoscenza dei noduli vaccinali dell' uomo e dell'alfa epizootica umana. Giorn. Mal. vener. Pelle 62 H. 4, S. 269—306 (1921).

Hecke: Die Züchtung des M. K. S.-Erregers. Dtsche tier. Wschr. 1931 S. 258.

— Die Eignung versch. Gewebsarten zur Züchtung des M.K.S.-Virus. Zbl. f. Bakt. 1932. Orig. Bd. 125 S. 321—329.

Israel: Ueber örtliche Infektion der Hand mit M. K. S. Arch. klin. Chir. 116 H. 3, S. 453—459 (1921).

Jebens: Ueber M. K. S. beim Menschen. Med. Klin. 17 Nr. 5 S. 126/127 (1921).

Kiess: Hautkr. d. Handteller u. Fußsohlen: Aphthenseuche. Hdb. d. Haut- u. Geschl. Krkhten, 1932, Bd. XIV (1) S. 606—609.

Magnusson u. Hermannsson: Einige Beobachtungen über die M. K. S. in Schweden. Acta. Pathol. et. Microbiologica Scandinavica Vol. III Fasc. 4.

Magnusson u. Thorshaug: Mund- og Klovsyke paa Statens Veterinaerklinik i. Oslo. Norsk. Vet. Tidsskrift Nr. 2, 1930.

Mollow u. Pentschew: Beitrag zur Klinik u. pathol. Anatomie d. M. K. S. beim Menschen, 1930. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene Nr. 34, S. 243—251.

Pape: Ein Beitrag zur M. K. S. des Menschen. Brl. Tier. Wschr. 1921, S. 354.

Reichsgesetzblatt: 1931 Teil I, Nr. 19, S. 150—159. Erste Verordnung zur Ausführung des Milchgesetzes vom 15. Mai 1931.

Reichsgesundheitsamt: Gemeinfaßliche Belehrung über die nach d. Viehseuchengesetze vom 26. 6. 1909 d. Anzeigepflicht unterl. Seuchen. Berlin 1931.

Sachs: Berufl. Infekt. Krankhten: M. K. S. Hdb. d. Haut- und Geschl. Krkht. (1932) Bd. XIV (1) S. 349—350.

Siedschlag: Ueber die Histogenese d. Aphthen beim Meerschweinchen nach künstl. Infekt. m. M. K. S.-Virus. Ztschr. f. Inf. Krkht. parasit. Krkht. u. Hyg. d. Haustiere, Bd. 24, H. 1, S. 67—82, 1922.

Siegmund-Weber: Pathol. Hist. d. Mundhöhle. Leipzig 1926. S. 11, 23—26.

Schläger: M. K. S. bei Menschen u. Tieren in Oldenbg. Korresp.-bl. ärztl. Ver. Thüringen, 50, Nr. 1/2, 23 (1921).

Schönfeld: Bemerkungen zu dem M. K. S.-Fall von Trautwein. Dermat. Z. Nr. 57, S. 248.

Scholtz: Diagnose, Diff. Diagnose u. Behdlg. d. Haut- u. Geschl.-Krkhten. S. 251—252, 52—57. Leipzig 1930.

Schultz: Zur Differentialdiagnose der M. K. S. beim Menschen. Med. Klin. 1919, S. 817—818.

Specht: Können wir beim Menschen M. K. S. sicher feststellen? 1931. Arch. f. Ohr. Nas. u. Kehlk. Hlk. Nr. 128, S. 348—354,

Stühmer: M. K. S. beim Menschen. Hdb. d. Haut- u. Geschl.-Krkht. 1932, Bd. II, S. 271—300.

Trautwein: Die M. K. S. beim Menschen. Dermat. Zschr. Bd. 57 (1929).
Maul- und Klauenseuche. Erg. d. Hyg. Bakt. Immun. Forschg. u. exp. Therapie. Berlin 1929. Bd. 10 S. 561—696.
— Können wir M. K. S. beim Menschen sicher nachweisen? Arch. f. Ohr. Nas. u. Kehlk. Hlk. B. 130, S. 249—253.
Veiel: Ueber M. K. S. beim Menschen. Münch. med. Wschr. 1920, S. 869—870.
Waldmann: Ueber Virusforschung. Bln. Tierärztl. Wschr. 1932, S. 81—86.
— und Pape: Die künstl. Uebertragg. d. M. K. S. auf d. Meerschweinchen. Bln. Tierärztl. Wschr. Nr. 44, S. 519 (1920).
Wertheim: Ein Fall von M. K. S. beim Menschen. Inaug. Dissert. Freiburg 1921.
Zinsser: Hautkrankheiten und Mundschleimhaut. Hdb. d. Haut- u. Geschl. Krkht. 1932 Bd. XIV (1) S. 17—82.

## Lebenslauf.

Am 9. Februar 1902 wurde ich in Odenkirchen (Rhld.) als Sohn des Kaufmanns Paul Michels geboren. Ich besuchte das humanistische Gymnasium in Barmen, anschließend in Charlottenburg bis Obersekunda. Dann absolvierte ich eine zweijährige Lehrzeit an einem Bankinstitut. Darauf ging ich zur Landwirtschaft über. Nach einer zweijährigen praktischen Tätigkeit studierte ich 3 Semester an der landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin. Im Jahre 1925 wanderte ich nach Brasilien aus, um mir dort eine Existenz zu gründen, kehrte aber nach 2 Jahren wieder nach Deutschland zurück. Nach einjähriger privater Vorbereitung legte ich an einem humanistischen Gymnasium in Charlottenburg die Reifeprüfung ab. Anschließend studierte ich in Berlin und Freiburg 8 Semester Zahnheilkunde. Das Staatsexamen legte ich im Herbst 1932 in Freiburg ab.